

**การสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิดที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)**

**THE EFFECT OF INQUIRY CYCLE USING MIND-MAP TECHNIQUE
TOWARD SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT AND ANALYSIS PROCESS
OF MATHAYOMSUKSA 2 IN SRINAKHARINWIROT PRASARNMIT
DEMONSTRATION SCHOOL (SECONDARY)**

ผู้วิจัย

ธนลาวัฒน์ เพียรคำ¹

Thanalawam Pealkha

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร สืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิด

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 48 คน ดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest–Posttest Design และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t-test for dependent sample

ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

คำสำคัญ : การสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิด การคิดวิเคราะห์

ABSTRACT

The purpose of this research was to compare science learning achievement and analysis process of matthayomsuksa 2 students at swu prasarnmit demonstration school before and after doing activity employed Inquiry Cycle using Mind-map Technique

The samples used in this research were 48 Matthayomsuksa 2 students at Srinakharinwirot University Prasarnmit Demonstration School (Secondary), of the 2010 academic year. One Group Pretest–Posttest was employed in this study. The data were analyzed by t-test for dependent sample.

The result are as following :

1. Students' learning achievements were significantly different before and after doing

¹อาจารย์ประจำวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

activity employed inquiry Cycle using Mind-map Technique at .01 level

2. Students' analysis process were significantly different before and after doing activity employed inquiry Cycle using Mind-map Technique at .01 level

Keywords : inquiry cycle using mind-map technique analysis process

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของคนทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตและงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้สิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน และในการทำงานล้วนเป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 24(2) การจัดกระบวนการเรียนรู้ต้องดำเนินการคือฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้ เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายของหลักสูตรว่าหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ โดยกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ 9 ข้อ ในข้อ 4 มีทักษะกระบวนการโดยเฉพาะคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การแก้ปัญหาและทักษะในการดำรงชีวิต ภูมิวิชาการ (1)

จากคำกล่าวข้างต้น ครูซึ่งมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน ต้องมีบทบาทสำคัญและ

บทบาทบทบาทหน้าที่ว่า การจัดการเรียนการสอนที่กำลังดำเนินการอยู่ สามารถทำให้นักเรียนเป็นไปตามที่หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ต้องการหรือไม่ โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพของสมองและสติปัญญาของมนุษย์ให้มีการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) ซึ่งการคิดวิเคราะห์เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้และการดำเนินชีวิต บุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะมีความสามารถในด้านอื่นตามมาด้วย ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2) เช่น การคิดวิเคราะห์ (Creative thinking) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)

การใช้ความคิดเป็นกลไกของสมองมนุษย์ซึ่งควรได้รับการฝึกฝนและการเรียนรู้เพื่อให้สมองได้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นกลไกที่สำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาความคิด ซึ่งคุณภาพของสมองก็มีได้อยู่ที่การมีสมอง แต่หากอยู่ที่วิธีการใช้สมองเป็นสำคัญ ซึ่งถูกควบคุมด้วยสมองแต่ละซีกสมองซีกซ้ายจะควบคุมความคิดที่มีระบบ ความคิดที่มีการใช้เหตุผล ส่วนสมองซีกขวาควบคุมเกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึก ประสบการณ์ ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2) ดังนั้นกระบวนการจัดการเรียนรู้จึงต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามศักยภาพซึ่งศักยภาพในการเรียนรู้ของมนุษย์ขึ้นอยู่กับการทำงานร่วมกันของสมองซีกซ้ายและซีกขวา ในกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนส่วนใหญ่เป็นการเรียนการสอนทางด้านเนื้อหา การคิดที่มีเหตุผล การแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการใช้สมองซีกซ้าย ส่วนสมองซีกขวาซึ่งควบคุมเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์จินตนาการ ศิลปะ คิดวิเคราะห์การเคลื่อนไหวใช้อารมณ์การมองภาพรวม

ผังความคิด (Mind Map) เป็นการนำทฤษฎีของสมองไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่โดยโทนี บูซาน นักการศึกษาชาวอังกฤษเป็นผู้ให้กำเนิด โดย

พัฒนามาจากการบันทึกแบบเดิมที่บันทึกด้วยอักษรเป็นบรรทัด เป็นแถว ใช้ปากกา หรือดินสอสีเดียว มาเป็นการบันทึกด้วย คำภาพ สัญลักษณ์แบบแผ่เป็นรัศมี ออกรอบๆ ศูนย์กลางและใช้สีเส้น ผู้เรียนสามารถใช้ผังความคิดในการเรียนการสอนและสามารถใช้ใน การวางแผนการตัดสินใจ การเตรียมพูดในที่สาธารณะ การแก้ปัญหา เขียนบทความและช่วยจำ เพราะผังความคิดเป็นการทำงานร่วมกันของสมองซีกซ้ายและซีกขวาได้อย่างสมดุลกัน การคิดที่มีเหตุผล การแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการใช้สมองซีกซ้าย ส่วนสมองซีกขวาซึ่งควบคุมเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการ ศิลปะ คติวิเคราะห์ การเคลื่อนไหว ใช้อารมณ์ การมองภาพรวม ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้รับการปรับปรุงแก้ไขมาตลอดแต่ปัจจุบันก็ยังพบอุปสรรคอีกมากมาย ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความเห็นตรงกันว่าวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก ทำให้มีปัญหาในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงทำให้เกิดการปฏิรูปการศึกษา เพื่อสร้างคนให้คิดเป็น ทำเป็น มีคุณธรรมและจริยธรรม กระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดเป็น ทำเป็น มีคุณธรรมและจริยธรรมและเป็นไปตามมาตรฐานการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้จากกลุ่ม มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มี 5 ขั้นตอนคือ ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explain) ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) ขั้นประเมิน (Evaluate) สุนิตย์ ขอสุก (3)

จากสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันและแนวคิดดังกล่าว จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิด จะทำให้เกิดผลดีกับนักเรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งจะเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

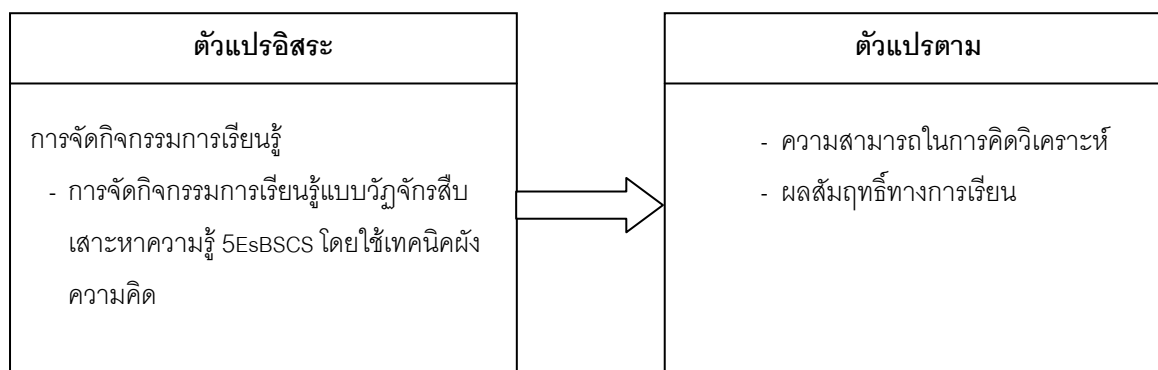
1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร สืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิด
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร สืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิด

วิธีดำเนินการวิจัย

1.1 การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ one group pre -test post-test design โดยผู้วิจัย

ดำเนินการทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 48 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ทั้งนี้ใช้เวลาในการทดลอง 21 คาบ คาบละ 45 นาที

กรอบแนวคิดในการวิจัย



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิดชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง บรรยากาศของเรา
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 48 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ทั้งนี้ใช้เวลาในการทดลอง 21 คาบ คาบละ 45 นาที โดยมีขั้นตอนดำเนินการทดลอง ดังนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียนจากห้องเรียน 6 ห้อง และเป็นกลุ่มทดลองโดยการสุ่มแบบเจาะจง
2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

3. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนในเนื้อหา “บรรยากาศของเรา” ใช้เวลาสอน 21 คาบ คาบละ 45 นาที

4. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ชุดเดิม

5. นำผลคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test for dependent Sample

ผลการวิจัย

การสอนโดยใช้เทคนิคผังความคิดเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สรุปผลได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิดมีความแตกต่างกัน

2. หลังได้รับการสอนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิด นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิด มีความแตกต่างกัน

สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ฝ่ายมัธยม) ที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิด จากการศึกษาค้นคว้าทดลอง ผู้วิจัยอภิปรายผลตามลำดับดังต่อไปนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังได้รับการสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้

เทคนิคผังความคิด พบว่าหลังได้รับการสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 สามารถอภิปรายผลการทดลองได้ดังนี้

การจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิดเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้จากกลุ่ม มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังพัฒนาด้านกระบวนการคิดให้กับผู้เรียน อาทิ เช่น กระบวนการคิดวิเคราะห์ กระบวนการคิดแก้ปัญหา กระบวนการคิดสร้างสรรค์ สุนิธย์ ขอนสุก (3) เพื่อให้ผู้เรียนจัดระบบความคิดที่มีประสิทธิภาพในการเชื่อมโยงความคิดต่างๆ เข้าด้วยกัน การจัดลำดับความสำคัญการให้น้ำหนัก การผูก การต่อความคิดเห็นหรือข้อมูลต่างๆ ให้เข้ากันอย่างมีระเบียบก่อนที่จะสื่อออกมา ให้ผู้อื่นเข้าใจตามจุดมุ่งหมายของผู้เขียน และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแกน ซึ่งการดำเนินกิจกรรมของผู้วิจัยมุ่งให้การเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอนทั้ง 5 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) เป็นการแนะนำบทเรียน กิจกรรมจะประกอบไปด้วยการซักถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมายที่ต้องการ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) ขั้นนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนวคิดที่มีอยู่แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เข้าเป็นหมวดหมู่ ถ้าเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการทดลอง การสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคและความรู้ทางการปฏิบัติ จะดำเนินไปด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยมีครูทำหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำ

หรือผู้เริ่มต้น 3) ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป (Explain) ในขั้นตอนนี้กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้จะมีการนำความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นที่ 2 มาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหัวข้อหรือแนวคิดที่กำลังศึกษาอยู่ กิจกรรมอาจประกอบไปด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ และนำข้อมูลมาอภิปราย 4) ขยายความรู้ (Elaborate) ในขั้นตอนนี้จะเน้นให้นักเรียนได้นำความรู้หรือข้อมูลจากขั้นที่ผ่านมาแล้ว ขั้นที่ 2 และ 3 มาใช้กิจกรรมส่วนใหญ่อาจเป็นการอภิปรายภายในกลุ่มของตนเอง เพื่อลงข้อสรุปที่แสดงถึงความเข้าใจใช้ทักษะกระบวนการและความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ต่างๆ ที่เกิดขึ้นจะช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสปรับแนวความคิดหลักของตนเองในกรณีที่ไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง 5) ขั้นประเมิน (Evaluate) เป็นขั้นสุดท้ายของการเรียนรู้ในขั้นนี้ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบแนวคิดหลักที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว โดยการประเมินตนเองถึงแนวความคิดที่ได้สรุปไว้แล้วในขั้นที่ 4 ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใด และมีการยอมรับมากน้อยเพียงใด ข้อสรุปที่ได้จะนำไปเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป ทั้งนี้จะรวมการประเมินผลของครูต่อการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย การจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น นอกจากนี้กิจกรรมการเรียนรู้ ยังใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงเป็นตัวเชื่อมให้นักเรียนได้เข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้งขึ้น ซึ่งสรุปว่าปัญหาที่มาจากสถานการณ์ในชีวิตจริง จะกระตุ้นให้มีการคิดที่ซับซ้อน ขยายความเข้าใจของนักเรียนอย่างสมเหตุสมผล และทำให้นักเรียนมีความลึกซึ้งในเนื้อหามากขึ้น นอกจากนี้การสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิด จะมุ่งเน้นกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมใน

การเรียนรู้อย่างแท้จริง คือผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง คิดเอง ทำเอง แก้ปัญหาเอง ซึ่งครูมีหน้าที่คอยแนะนำและให้ความช่วยเหลือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีมีเสรีภาพในการปฏิบัติและเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองที่ละขั้นตอนอย่างมีระบบ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น ซึ่งปัจจัยดังกล่าวยังทำให้นักเรียนมีโอกาสค้นคว้าและวิเคราะห์เชิงลึกและกว้างได้หลายแง่มุม นักเรียนมีมุมมองของความรู้ในบริบทของการดำเนินชีวิตตามสภาพจริง รวมทั้งประยุกต์ทักษะได้อย่างเหมาะสมซึ่งสอดคล้องกับสมจิต สวอนไพบูลย์ (4) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการคิด และตัดสินใจด้วยตนเอง เป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง นอกจากนี้ผู้เรียนมีเสรีภาพในการปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ จอร์น ดิวอี้ ที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดได้ดีต้องเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติ ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงโดยการผสมผสานความรู้ เป็นการเพิ่มศักยภาพของผู้เรียน และผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตจริง ดังนั้นผู้วิจัยได้ใช้การสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิด จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นและมีความกระตือรือร้นที่จะทำผังความคิดด้วยตนเอง

จากเหตุผลดังกล่าวสนับสนุนได้ว่า ผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังได้รับ การสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 สามารถอภิปรายผลการทดลองได้ดังนี้

จากการทดลองพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิด มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกัน เนื่องจากผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้ มีการคิดวิเคราะห์แตกต่างกัน หลังได้รับการสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิด ทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานและสามารถนำประสบการณ์เดิมเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ได้เป็นอย่างดี ด้วยการขยายความรู้และสามารถนำไปประยุกต์ในชีวิตประจำวันจึงส่งผลให้ผู้เรียน มีการพัฒนาการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้นต่างกัน นอกจากนี้ การสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิด เป็นลักษณะการทำงานร่วมกันของสมองซีกซ้ายและซีกขวาโดยสมองซีกซ้ายจะทำหน้าที่ในการวิเคราะห์คำ ภาษา สัญลักษณ์ ระบบ ลำดับความเป็นเหตุเป็นผล ตรรกวิทยา สมองซีกขวาจะทำหน้าที่ในการสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ จินตนาการ ความงาม ศิลปะ เมื่อผู้เรียนพยายามถ่ายทอดความคิดออกมาในรูปของแผนผังความคิด เป็นการจัดระบบสาระสนเทศที่ผู้เรียนปรับเข้าโครงสร้างทางสติปัญญาของผู้เรียนซึ่งสอดคล้องกับ ไชท์เวอร์ ความคิดเป็นสิ่งที่เรียนรู้และสามารถพัฒนาได้โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกประสบการณ์ในการคิดค้นหาดด้วยตนเองช่วยพัฒนาทักษะการคิด ให้คิดเป็น คิดรับรู้ คิดรอบคอบ คิดอย่างมีหลักการและมีเหตุผล ซึ่งการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวจะช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์เป็นอย่างดี การคิด เป็น

ความสามารถที่จะเข้าถึงหรือนำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้องจากเนื้อหา ที่กำหนดให้ผู้ต้องสร้างความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติเชิงนามธรรม ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการคิด และตัดสินใจด้วยตนเอง เป็นการสร้างสมบัติเชิงนามธรรม จากความสัมพันธ์ในสถานการณ์ของปัญหา จากนั้นจึงตรวจสอบความถูกต้องและอธิบายยืนยันข้อสรุป ข้อสรุปจะถูกรวบรวมไว้ในรูปของความคิดใหม่ นอกจากนั้น การคิดวิเคราะห์หรือการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำเป็นต้องใช้เหตุผลที่ดีเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล และคุณลักษณะการคิดวิเคราะห์หรือการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนั้น การสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิดจะทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ดีขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าวสนับสนุนได้ว่า ผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิด มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หลังได้รับการสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากการเขียนผังความคิดมีหลายเทคนิค ผู้เรียนจะคุ้นเคยกับเทคนิคเดิมที่มีรูปแบบต่างจากผู้วิจัยกำหนด การสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิด ต้องให้ความรู้วิธีการเขียนผังความคิด กับผู้เรียนและฝึกจนชำนาญ

2. การสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิด มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนหาความรู้ ความคิดและแก้ไขปัญหาด้วยตนเองอย่างมีระบบ แต่ผู้เรียนยังขาดการคิดอย่างเป็นระบบ

ควรที่จะเพิ่มเวลาในการสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิดให้มากขึ้น

การสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิดมีประสิทธิภาพกับนักเรียนโรงเรียนทั่วไปหรือไม่

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ควรนำรูปแบบการสอนนี้ไปปรับปรุง แล้ววัดความสามารถทางสมองในด้านอื่น
2. ควรนำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้กับนักเรียนโรงเรียนอื่นๆ ที่ไม่ใช่โรงเรียนสาธิต เพื่อตรวจสอบว่า

3. ควรนำรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5EsBSCS โดยใช้เทคนิคผังความคิดไปทดลองใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2546). **การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: ศูนย์กลางดพรว.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). **การพัฒนาการคิด**. กรุงเทพฯ: เทคนิคเพิร์นดิง.
- สุนิตย์ ขอนลัก. (2551). **การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เสียงโดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้**. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สมจิต สวณไพบุลย์. (2535). **ประมวลการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.